

饮水工程施工中管材选用与安装技术

尹远飞

(衡宇建设集团有限公司合肥分公司, 安徽 合肥 231200)

摘要 饮水工程是保障群众饮水安全的民生工程, 受地形复杂、地质多样、经济条件有限等因素影响, 管材选用与安装质量直接决定工程长效运行效果。本文结合工程实际, 聚焦管材选用与安装核心环节, 梳理管材选用的核心原则, 分析PE管、PVC管、钢管等常用管材的适配场景, 明确采购、检验、存放全流程质量管控要点; 针对山区不同施工场景, 优化安装前期筹备、分场景安装实施及接口密封处理技术, 完善技术人员、质量检测、后期运维等保障措施, 实现管材选用与安装技术与山区实际的精准适配, 保障工程供水安全、稳定、高效, 以期为饮水工程高质量建设提供实践参考, 助力民生保障提质增效。

关键词 饮水工程; 管材选用; 安装技术; 质量保障

中图分类号: TU991.36

文献标志码: A

DOI: 10.3969/j.issn.2097-3365.2026.25.038

0 引言

饮水安全是民生保障的重要基石, 饮水工程的建设质量直接关系到群众切身利益。山区地形复杂、地质多样且经济条件有限, 管材选用与安装环节的合理性直接决定工程运行稳定性与使用寿命。科学选用适配管材、规范安装施工, 是解决山区供水中断、水质污染等问题的关键。本文结合山区工程实际, 探讨管材选用核心要点与安装关键技术, 完善保障措施, 为饮水工程高质量建设提供实践参考。

1 饮水工程管材选用核心要点

1.1 管材选用的核心原则

饮水工程的管材选用, 核心是贴合实际工程特点, 实现实用性、经济性与适配性的有机统一, 最终保障饮水安全与工程长效运行。山区地形复杂、地质条件多样, 多陡坡、多岩土结构, 管材需具备较强的抗冲击能力以应对施工与使用中的外力影响, 同时要抵御山区地下水水质、土壤环境可能带来的腐蚀作用, 避免管材过早破损导致供水中断。农村地区经济发展水平有限, 管材选用需兼顾采购成本与后期维护成本, 避免选用价格过高、维护难度大的管材, 确保工程建设与后续运维在当地经济承载范围内。饮水工程的核心功能是保障群众饮水安全, 管材需严格匹配工程设计标准, 无论是输水压力、流量参数, 还是材质的卫生安全性, 都要达到饮用水输送要求, 既保证供水稳定性, 杜绝因管材适配性不足出现的漏水、断水问题, 也确

保水质不受管材本身污染, 让群众用上安全、放心的饮用水。

1.2 常用管材的适配性选用

实际饮水工程施工场景丰富多样, 不同路段的地形、地质和输水需求各有区别, 要结合具体场景挑出合适的常用管材, 厘清每种管材的适用范围和选用优先级, 保证管材性能和施工需求准确匹配。PE管具有抗冻、抗裂、重量轻、施工方便的优点, 是山区长距离输水和复杂地形路段的优先选择, 选管材的时候优先挑食品级材质, 防止材质里的有害物质渗进水里, 同时要结合输水压力挑选对应规格, 兼顾实用性与安全性。PVC管性价比高、安装简单, 适合用在地势平缓、输水压力不高的路段, 挑选这类管材时要重点留意管材的压力等级和抗老化性能, 避免山区昼夜温差大、紫外线照射强使管材老化开裂, 影响工程的使用时长^[1]。钢管的抗冲击、抗压能力很强, 适合用在陡坡、高压输水的路段, 这类路段受力情况复杂, 遇到外力冲击的风险更高, 钢管需要提前做好防腐处理, 可以用镀锌或者涂抹防腐涂层等方式, 避免山区潮湿土壤和地下水锈蚀管材, 延长管材使用寿命。

1.3 管材全流程质量管控

管材质量直接影响饮水工程的整体品质, 需要严格把控采购、检验、存放各个环节, 禁止不合格管材进入施工现场, 为工程施工打好质量基础。采购环节要先筛选出有对应资质、信誉可靠的管材生产厂家,

作者简介: 尹远飞 (1995-), 男, 本科, 工程师, 研究方向: 水利水电工程。

核对厂家的生产许可证、产品合格证以及第三方检测报告,确认管材的材质、规格、性能等参数,保证管材满足工程设计和饮用水输送的相关标准,防止买到劣质、不合格的产品。管材进场之前,要安排专业人员抽样检测,重点检查管材外观有没有破损、裂纹、变形等问题,测量管材的尺寸、壁厚是否符合标准,利用压力试验测试管材的耐压能力,所有检测项目都达标后,才能准许管材进场使用,禁止让不合格管材进入施工环节。管材存放环节也很重要,需要按照管材类型搭建专门的存放场地,不要让管材直接接触地面泥土,避免受潮、被污染或是出现破损;PE管、PVC管要避开阳光直射,防止提前老化变质。钢管、铸铁管要做好防潮、防腐处理,分类存放、标识清楚,建立完整的存放管理制度,安排专人负责管理,定期检查管材状态,及时处理存放时出现的问题,保证管材在使用前始终保持良好状态,从源头保障工程质量。

2 饮水工程管材安装关键技术

2.1 安装前期筹备技术

饮水工程管材安装前的筹备工作核心是适配山区施工条件,提前排查各类隐患,确保安装工作有序、高效推进,为后续安装质量提供保障。前期需结合山区地形地貌、地质条件,开展详细的现场勘察,精准完成管线放线和高程测量,根据测量结果优化管线走向,尽量避开滑坡、泥石流等地质灾害隐患点,减少施工过程中的地质风险^[2]。同时缩短管线长度,降低施工成本与后期运维难度。管线放线确定后,按照设计要求开挖施工沟槽,开挖过程中需根据土壤性质采取针对性的支护措施,山区土壤多为岩土、砂土,稳定性较差,易发生沟槽坍塌,需采用钢板桩、木支撑等支护方式,控制沟槽开挖深度与坡度,避免坍塌事故发生,保障施工人员安全。沟槽清理完成后,需对进场管材进行再次检查,核对管材的型号、规格是否与设计要求一致,检查管材外观与接口质量,排查破损、裂纹等问题,提前做好接口清洁、打磨等处理准备,确保接口连接的密封性与牢固性。

2.2 分场景安装实施技术

山区地形复杂多样,不同路段的施工条件差异较大,需要针对陡坡、地下水位高、穿越河道道路、入户等不同场景,选用对应的安装技术,同时兼顾安装质量与施工效率,保证管材安装符合工程要求。陡坡路段地势陡峭,管材安装完成后容易出现滑动位移,因此可采用分段安装的方式,每装好一段就立刻做固定加固处理,选用专用固定件将管材和沟槽壁连接牢

固,还要严格控制管材的铺设坡度,保证输水过程顺畅,同时要做好接口的密封处理,避免管材滑动带动接口松动,最终引发漏水问题。地下水位偏高的路段,沟槽很容易积留地下水,管材长期浸泡在水中容易发生损坏、腐蚀,这类场景需要提前做好沟槽排水作业,用抽水设备降低地下水位,等沟槽完全干燥后再开始安装管材,安装过程中要使用防腐蚀、防渗漏的接口处理技术,选用适配的密封材料,避免地下水渗入管材内部或是从接口位置渗漏,影响供水质量,也缩短管材的使用寿命^[3]。需要穿越河道、道路的路段,施工时要尽量降低对周边环境与已有设施的破坏,可采用顶管、套管等工艺,让管材从河道底部、道路下方穿过,不用直接开挖河道、破坏现有路面,安装过程中也要做好管材的固定与密封,避免河道水、路面污水渗入管材内部,保障输水过程安全,入户管线安装需要贴合农户的实际居住布局,优化管线铺设的路径,尽量缩短管线总长度,减少弯头与接口的数量,保证每个接口都能密封严密,还要考虑农户后续使用的便利性,把管线安装在不易被碰撞、方便日常维护的位置,满足农户的日常用水需求。

2.3 接口密封处理技术

管材接口密封是保障饮水工程供水密封性的主要环节,要规范接口处理流程,按照不同管材的特性选择合适的密封方式,杜绝接口渗漏,保证供水系统完整稳定,PE管是山区饮水工程常用的管材,它的接口处理主要用热熔对接和电熔连接两种方法,操作时要严格把控焊接温度与时间,结合管材规格调整参数,保证接口融合紧密;焊接结束后要冷却到常温才能继续后续施工,避免冷却不充分引发接口开裂渗漏。PVC管接口大多采用胶粘处理,操作时要先把接口表面清理干净,去掉油污、灰尘和水分,保证接口干燥,之后均匀涂抹专用胶粘剂,对准接口后用力按压,留出足够黏结时间保证胶粘强度,防止接口松动漏水,还要注意胶粘剂要符合环保要求,避免污染饮用水。钢管和铸铁管多用于高压路段、陡坡等地段,接口用法兰连接或焊接:法兰连接要保证法兰面平整、密封垫完好,拧螺栓时力度均匀,防止受力不均引发接口渗漏,焊接接口要保证焊接质量,做到焊缝饱满、没有夹渣、没有裂纹,焊接完成后还要做好防腐处理,使用防腐涂层或者镀锌工艺,避免接口锈蚀,同时兼顾密封性和抗腐蚀性,不同管材的接口处理技术各有侧重,核心要贴合管材特性,规范操作流程,保证接口密封严密、牢固耐用,从根源上消除渗漏隐患。

3 饮水工程管材选用与安装保障措施

3.1 技术与人员保障

饮水工程管材选用与安装的规范落地,离不开强有力的技术支撑与高素质的施工人员队伍,需强化技术与人员保障,确保各项技术要求落实到位。施工前需组织专业技术人员,结合山区工程实际,制定科学合理的管材选用方案与安装技术规范,明确管材选用标准、安装流程与质量要求,为施工提供技术指导。针对施工人员开展专项技术培训,重点讲解管材的特性、选用原则、安装操作要点与质量控制要求,让施工人员熟练掌握各类管材的安装技术,明确施工过程中的注意事项,提升专业操作能力^[4]。配备专业技术人员现场指导施工,全程跟踪管材选用与安装的各个环节,及时发现施工过程中出现的技术难题,结合山区施工特点提出针对性的解决措施,避免因技术操作不当导致施工质量问题。建立完善的施工人员岗位职责体系,明确每个施工人员的工作任务与质量责任,强化施工人员的质量意识,引导施工人员严格按照技术规范操作,杜绝违规施工,确保管材选用与安装工作规范、有序推进,保障工程质量。

3.2 质量与检测保障

构建全流程质量管控体系,利用科学检测手段排查施工隐患,严格规范验收流程,确保饮水工程的管材选用和安装质量符合工程标准,保障工程能安全稳定运行。在施工进行中,安排专门人员负责质量管控,重点控制管线铺设、接口处理、管材固定等关键环节,对照施工技术规范,随时检查施工操作是否符合要求,及时修正施工偏差,避免施工失误留下质量隐患。管材安装完成后,进行全面检测工作,结合不同管材的特性与工程要求,安排水压试验、管线排查等检测项目:水压试验要按照设计压力标准进行,持续一段时间后观察接口是否渗漏、管材是否变形^[5];管线排查要全面检查管线的铺设、固定状态,找出破损、松动等问题,确保接口密封性能与管材耐压性能符合要求,规范工程验收流程后,要成立专业验收小组,对照工程设计要求 and 施工标准,对管材选用、安装质量、检测结果等进行全面核查,仔细核对相关工程资料,对验收过程中发现的不合格部位,明确整改要求和整改期限,安排专人跟进整改进度,确保问题整改到位,只有验收合格后工程才能投入使用,从全流程保障工程质量。

3.3 运维与效益保障

饮水工程想要长期稳定运行,不能缺少完善的后期运维机制,还需要平衡工程成本与使用效益,达成工程可持续发展的目标,给群众提供长期稳定的饮水

保障。建立长效运维机制后,要制定管材定期巡检与维护制度,明确巡检的周期、内容和负责人员,定期对管线、管材、接口等位置做全面检查,及时找出破损、渗漏、锈蚀等问题,发现问题后立刻维修、更换,避免小隐患发展成故障。还要建立完整的管材维护档案,详细记录管材型号、规格、安装位置、安装时间、维护情况等信息,给后续的巡检、维护工作提供参考,方便精准推进运维,进行农户用水指导,给农户普及管材与管线的保护知识,引导农户规范用水,避免人为碰撞、损坏管线和管材,减少人为因素引发的工程故障,结合当地经济条件,优化管材选用与安装方案,在保证工程质量和饮水安全的前提下,选择性价比更高的管材,简化安装流程,减少施工耗材和人力投入,控制工程建设成本;借助规范的运维工作,降低后期维修费用,提高工程的使用效益,让饮水工程真正惠及山区群众,发挥长久的民生价值。

4 结束语

饮水工程的高质量建设,核心在于管材选用的合理性与安装技术的规范性,二者直接关系到工程的供水安全、运行稳定性与使用寿命,更是保障山区群众饮水权益的关键。结合山区地形复杂、地质多样、经济条件有限的实际,通过科学界定管材选用原则、精准匹配常用管材与施工场景、强化管材全流程质量管控,可有效解决管材适配性不足、质量不达标等问题;优化安装前期筹备、分场景安装实施及接口密封处理技术,完善技术人员、质量检测、后期运维等保障措施,能够破解山区施工难题,提升安装质量,防范渗漏、破损等隐患。饮水工程建设需立足于民生需求,兼顾实用性与经济性,将管材选用与安装技术融入工程全流程,持续优化方案、规范操作,推动工程长效稳定运行,切实发挥饮水工程的民生价值,为饮水安全保障提供坚实支撑,助力乡村振兴背景下山区基础设施建设提质增效。

参考文献:

- [1] 田晓丽.农村饮水安全工程施工技术与管理方式分析[J].新农民,2025(17):4-6.
- [2] 张浩.农村饮水安全工程施工技术及工程管理策略研究[J].农业开发与装备,2025(05):190-192.
- [3] 令婷娟.农村饮水工程施工建设方法研究[J].水上安全,2025(05):118-120.
- [4] 王江伟.农村饮水安全工程施工技术及工程管理探讨[J].农村实用技术,2024(07):120-122.
- [5] 孟繁吉.农村饮水安全工程施工技术与管理方式的分析[J].农村实用技术,2024(07):123-124.